

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

jb  
**PRV**

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

PCT/SE 97/01854

09 / 297798

REC'D 11 DEC 1997

WIPO

PCT

**Intyg  
Certificate**



*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*

(71) Sökande                      Servotek AB, Arlöv SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    9604059-7  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      1996-11-06  
Date of filing

Stockholm, 1997-12-01

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Evy Morin*  
Evy Morin

Avgift  
Fee

PRIORITY DOCUMENT

SÖKANDE:

Servotek AB

UPPFINNINGENS BENÄMNING: Sätt och apparat för att  
indirekt bestämma koncentration n  
av ett förutbestämt ämne i blod t

5

Uppfinningen avser ett sätt för att indirekt bestämma koncentrationen av ett förutbestämt ämne i blodet genom  
10 mätning av koncentrationen av det nämnda ämnet och koncentrationen av vattenånga i en persons utandningsluft och utnyttjande av känt samband mellan dessa koncentrationer.

Sättet enligt uppfinningen har tillkommit speciellt för bestämning av alkoholkoncentration men kan tillämpas  
15 även på bestämning av koncentrationen av andra ämnen, som kan förekomma i blodet.

US-A-4 314 564 beskriver ett sådant sätt för att bestämma alkoholkoncentration och även en apparat för utövning av sättet, varvid utandningen sker direkt i ett rör  
20 från dettas ena ände via ett munstycke. När en och samma apparat skall användas rör att utföra alkoholtester i följd på flera olika personer, måste munstycket av hygieniska skäl vara utbytbart, så att det användes ett engångsmunstycke för varje person som testas, vilket utgör en ekonomisk belastning vid användning av apparaten för masstester  
25 samtidigt som munstycksbytet vid varje test kräver betjäning och gör testets genomförande mera omständligt. Att den som skall undergå testet måste sätta munstycket till läpparna innebär dessutom att testet knappast kan genomföras utan att tilldraga sig omgivningens uppmärksamhet, vilket i  
30 vissa situationer kan vara nog så pinsamt för den som undergår testet.

US-A-5 376 555 beskriver sätt och anordning för att bestämma koncentrationen alveolar alkohol i utandningsluft  
35 inblåst i en infrarödsensoranordning. Närvaron av alkohol

från luftvägarna hos testpersonen detekteras genom att kontinuerligt övervaka alkohol och koldioxid, normalisera alkoholvärden med avseende på koldioxid, beräkna en differens mellan normaliserad alkoholkoncentration och koldioxidkoncentrationen över tiden, integrera differensen och jämföra den integrerade differensen med ett tröskelvärde. På detta sätt kan alkoholkoncentrationen i blodet inte bestämmas tillförlitligt, eftersom koldioxidhalten i utandningsluften inte är konstant utan varierar från andetag till andetag och även under andetaget.

Vid det vanligaste sättet enligt tidigare känd teknik för bestämning av alkoholkoncentrationen i blodet hos en person, exempelvis vid en trafikkontroll, genomförs ett andningstest, i vilket alkoholkoncentrationen i slutet av en djup utandning mätes. Därvid mätes den maximala alkoholkoncentrationen i alveolarluften (den del av utandningsluften, som varit djupast ned i lungan). Eftersom den exakta temperaturen i lungan är okänd och därmed också den temperatur, vid vilken alkoholen förångats, uppkommer ett fel vid bestämningen av blodalkoholhalten, vilket uppgår till ca 7%/°C avvikelse. Lungtemperaturen kan variera flera grader beroende på kroppstemperaturen (feber), yttertemperaturen, andningsmönster, kroppsanspänning etc, och felet kan bli betydande. Genom att mäta temperaturen hos den utandade alveolara luften kan man delvis kompensera för detta fel, men eftersom temperaturfallet från lunga till mätpunkt blir stort och varierar med andningsmönster, yttertemperatur etc., blir det kvarstående felet även i detta fall betydande.

Det föreligger situationer, då man önskar automatiskt och snabbt genomföra "obemannade" alkoholtester på ett "passivt" och mera diskret sätt, exempelvis alkohelmätning på besökare vid allmänna tillställningar, då de besökande passerar en entré, alkohelmätning på bilförare vid betalställen på avgiftsbelagda vägar och vid garageutfarter,

samt alkoholmätning på anställda vid arbetsplatser, där det förekommer alkoholproblem bland personalen, dvs situationer, där man vill sälla bort mer eller mindre alkoholpåverkade personer. Ett annat exempel på passivt alkoholtest är alkoholmätning i samband med att en person är dömd att avtjäna sitt straff hemma, försedd med elektronisk fotboja, för kontroll av att vederbörande uppfyller kravet att avhålla sig från alkohol.

Syftet med uppfinningen är att möjliggöra sådan "passiv" mätning men också att möjliggöra mätning med större noggrannhet ute på fältet än den som för närvarande tillämpad teknik medger, och i detta syfte föreslås enligt uppfinningen ett sätt för att indirekt bestämma koncentration av ett förutbestämt ämne i blodet av det ovan angivna slaget med de kännetecken som framgår av patentkravet 1.

Uppfinningen avser även en apparat för utövning av sättet i enlighet med patentkravet 11.

Utandningen kan utgöras av en helt vanlig utandning, så att mätning kan ske på personer, som andas ut fritt och helt normalt i den avgränsade luftvolymen. Det krävs med andra ord ingen speciell andningsteknik för testets genomförande. Därigenom kan testet genomföras mycket diskret utan att omgivningen eller ens den som är utsatt för testet märker det. Sättet enligt uppfinningen möjliggör sålunda, att man snabbt och enkelt utför ett sållningstest ("screening") på flera personer i följd utan att manuella åtgärder behöver vidtagas vid varje enskild mätning, såsom byte av munstycke eller annan förbrukningsdel.

För närmare förklaring av uppfinningen skall två som exempel valda utföranden av apparaten enligt uppfinningen samt hur sättet enligt uppfinningen tillämpas med användning av dessa apparater beskrivas i det följande med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka

FIG 1 är en schematisk axialsektionsvy av apparaten enligt uppfinningen i det ena utförandet;

FIG 2 är en schematisk vy i likhet med FIG 1 men med apparaten försedd med ett munstycke;

FIG 3 är en vy av apparaten, kopplad till en dator och en skrivare;

5 FIG 4 är ett diagram som anger förhållandet mellan alkohol och vatten i utandningsluften från en person;

FIG 5 är ett diagram som anger förhållandet mellan alkohol och vatten i utandningsluften från en person med lägre alkoholhalt i blodet än personen i FIG 4;

10 FIG 6 visar registrerade mätvärden för alkohol, vatten och koldioxid från ett andningstest; och

FIG 7 är en schematisk perspektivbild av apparaten enligt uppfinningen i ett andra utförande.

Apparaten enligt uppfinningen är i princip en gasanalysator och innefattar i det första utförandet enligt FIG 1  
15 - 3 en dubbelväggig cylindrisk kyvett 10 med en värmeisolerande luftspalt mellan yttervägg och innervägg. Kyvetten är i sin ena ände tillsluten medelst ett ändelement 11, medan den är öppen mot omgivningen i sin andra ände, där kyvetten  
20 är försedd med en krans 12, som bildar en trattformig inloppsöppning 13 till kyvetten. En ledning 14 med fläkt eller luftpump 15 eller med en till ledningen ansluten flaska med luft under tryck mynnar radiellt i kyvetten nära intill ändelementet 11. Inuti kyvetten är koaxiellt anordnat ett cylindriskt innerrör 16, som har sin ena, öppna  
25 ände på axiellt avstånd från luftinloppet 13 och i sin andra ände är infäst i ändelementet 11 och i denna ände kommunicerar med en i ändelementet anordnad tvärgående kanal 17.

30 En strålkälla 18 uppbäres i innerrörets 16 nämnda ena ände medelst en eller flera radiella vingar 19, som inte väsentligen blockerar passagen genom innerröret. I linje med strålkällan är i ändelementet 11 anordnat ett fönster 20. Utanför ändelementet är ett filterhjul 21 med i detta  
35 fall fyra filter 22 monterat för rotation kring en med

kyvettens 10 och innerrörets 16 axlar parallell rotationsaxel medelst en inte visad elektrisk motor, för att filtren 22 i tur och ordning skall bringas i läge mittför fönstret 20. I linje med strålkällan 18 och fönstret 20 samt det för tillfället mittför fönstret befintliga filtret 22 är anordnad en ljusdetektor 23 på den fönstret motsatta sidan om filterhjulet. I det fall att apparaten är avsedd för alkoholtest, är tre av filtren anpassade för alkohol-, vatten- och koldioxidmätning, medan det fjärde filtret utgöres av ett referensfilter. På innerröret 16 är anordnat ett termostatregrerat elektriskt värmeelement 24.

Vid användning av den beskrivna apparaten skall denna med ledningen 14 vara i förbindelse med ett utrymme, i vilket luften är fri från den gas, vars koncentration i utandningsluften skall mätas i apparaten, eller har känd koncentration av denna gas och dessutom har känd koncentration av vatten. Luften i detta utrymme suges in av fläkten eller luftpumpen 15 antingen direkt eller via ett zeolit- eller kolfilter för utjämning av halten av den nämnda gasen och vattenånga, och transporteras in i det ringformiga utrymmet mellan kyvetten 10 och innerröret 16 och strömmar i detta utrymme mot kyvettens öppna ände, där en del luft går ut till omgivningen genom inloppsöppningen 13 i kransen 12, medan resten av luften av kransen böjes av mot innerrörets 16 öppna ände för att strömma genom innerröret in i utloppspassagen 17 och därifrån komma ut i omgivningen. Luftens strömning är markerad medelst ofyllda pilar. Den som skall undergå ett test med användning av apparaten riktar sin utandningsluft mot inloppsöppningen 13 utan att läpparna är i kontakt med kransen 12. En luftstråle, vilken utgöres av en från munnen på avstånd från inloppsöppningen mot denna under en helt vanlig utandning avgiven fri luftströmning i rummet men inte nödvändigtvis behöver vara skarpt avgränsad, riktas därvid in i och genom inloppsöppningen 13, vilket markerats med en fylld pil, för att sedan



tillsamman med den från ledningen 14 tillförda luften strömma genom innerröret 16, som medelst värmeelementet 24 hålles vid en förutbestämd förhöjd temperatur, lämpligen 40°C, för undvikande av kondens i innerröret. Från strålkällan 18 utsändes en ljusstråle, företrädesvis infrarött ljus, axiellt genom innerröret 16, och denna passerar genom fönstret 20 för att sedan via ett av filtren 22 i den roterande filterskivan 21 uppfångas av detektorn 23, som avkänner ljusintensiteten, vilken kan användas för bestämning av koncentrationen av visst ämne i den genom innerröret passerande luften, beroende på vilket filter som för tillfället befinner sig i strålgången.

Sättet enligt uppfinningen är baserat på att det finns ett samband mellan koncentrationen av en i utandningsluften förekommande gas, vars koncentration i blodet skall indirekt bestämmas, och en annan i utandningsluften förekommande gas, som i det speciella fall, då det gäller att bestämma koncentrationen av alkohol, lämpligen utgöres av vattenånga. På grund av den stora kontaktytan (större än 70 m<sup>2</sup>) mellan andningsgas och alveolarväggar blir andningsgasen alltid mättad med vattenånga vid den aktuella förångningstemperaturen (lungtemperaturen). Vid normal lungtemperatur 37°C är koncentrationen vattenånga 43,95 mg/liter. Sambandet mellan koncentrationen av vattenånga och koncentrationen av alkohol är huvudsakligen linjärt. Det är därför inte nödvändigt att för mätning av koncentrationen alkohol i utandningsluften göra mätningen på en fullständig utandning, utan det räcker att bestämma koncentrationen av vattenånga och koncentrationen av alkohol i utandningsluften vid en eller flera kortare, dock inte alltför små utandningar för att få fram det linjära sambandet mellan de nämnda båda koncentrationerna och därefter på basis av detta samband bestämma koncentrationen av alkohol vid slutet av en fullständig utandning hos en person med normaltemperatur (37°C).

Koncentrationen av alkohol i utandningsluften blir beroende inte bara av alkoholkoncentrationen i blodet utan även - på samma sätt som koncentrationen av vattenånga - av lungtemperaturen. Den av temperaturen beroende förändringen av mättnadstrycket för vatten resp. alkohol är olika men skillnaden är liten. Om 37°C sättes som normaltemperatur, blir mätfelet ca 0,9%/°C avvikelse från normaltemperaturen.

Genom mätning av koldioxidhalten i utandningsluften kan utandningen säkert definieras för säkerställande av att mätresultatet verkligen hänför sig till utandningsluft. För ändamålet kan mätningen av koncentrationen av vattenånga och koncentrationen av alkohol påbörjas först vid ett uppmätt förutbestämt värde på koldioxidhalten i utandningsluften.

I koordinatsystemet i FIG 4, vartill nu hänvisas, anger abskissan koncentrationen av vatten i utandningsluften från en person i mg/liter, medan ordinatan anger koncentrationen av alkohol i utandningsluften, också i mg/liter. Ett antal korta utandningar har gjorts och skärningspunkterna för de uppmätta koncentrationerna av vatten och alkohol har markerats i koordinatsystemet som små cirklar 25. Det framgår, att dessa skärningspunkter ligger huvudsakligen på en rät linje 26, som har ritats ut genom att den dragits genom den lägsta skärningspunkten, som ligger vid vattenkoncentrationen 11,08 mg/liter och alkoholkoncentrationen 0 mg/liter, och den högsta skärningspunkten, som ligger vid vattenkoncentrationen 31,45 mg/liter och alkoholkoncentrationen 0,179 mg/liter. Eftersom sambandet mellan vatten- och alkoholkoncentrationerna följer denna linje, kan ur det erhållna diagrammet utläsas, att alkoholhalten vid slutet av en utandning vid 43,95 mg/liter vatten ligger vid 0,289 mg/liter. Eftersom man vet, att en alkoholkoncentration på 0,47 mg/liter motsvarar en alkoholhalt i blodet på 1,0 ‰, är alkoholhalten i blodet vid den i diagrammet enligt FIG 4 redovisade mätningen

0,62%. Diagrammet i FIG 4 avser mätning vid normaltemperatur (37°C), men som tidigare nämnts, blir felet vid avvikelse från normaltemperatur endast 0,9%/°C avvikelse.

5        FIG 5 visar ett motsvarande diagram som FIG 4 för en person med lägre alkoholhalt i blodet än personen i exemplet i FIG 4. I detta fall är linjen 26, som anger förhållandet mellan vattenkoncentrationen och alkoholkoncentrationen i utandningsluften, dragen genom en lägsta punkt, 10 som representerar 10,80 mg/liter vatten och 0 mg/liter alkohol i utandningsluften, och en högsta punkt, som representerar 31,30 mg/liter vatten och 0,094 mg/liter alkohol i utandningsluften. Vid slutet av en utandning, motsvarande en vattenkoncentration i utandningsluften på 43,95 15 mg/liter, är alkoholkoncentrationen i utandningsluften 0,152 mg/liter, motsvarande en alkoholkoncentration i blodet på 0,32%.

20        Vid tillämpning av sättet enligt uppfinningen behöver utandningarna inte vara djupa, men mätnoggrannheten blir större vid djupare utandningar på grund av förekommande "brus".

25        Vid förekomst av munalkohol hos den som testas, hamnar mätpunkterna inte på en rät linje utan på en olinjär kurva, som först stiger brant uppåt för att sedan vända av nedåt. Sådana testresultat kan därför lätt utrangeras, vilket är en fördel, som inte förekommer vid kända mätapparater. En annan fördel med sättet enligt uppfinningen är att det inte medger förfalskning av mätresultatet genom att utandningsluften blandas med annan gas.

30        Apparaten i FIG 1 kan kompletteras med en ytterligare fläkt eller luftpump 15', som är ansluten till kanalen 17 och är visad med streckade linjer i FIG 1. Denna pump kan användas vid mätning på en person, som är medvetslös och därför inte själv kan blåsa in i röret 16. Vid sådan mätning 35 är apparaten riktad med inloppsöppningen 13 mot perso-

nens ansikte, och medan luftpumpen 15' är överksam, hålles luftpumpen 15 igång för att personens ansikte skall över-sköljas med luft som intages genom ledningen 14. Därefter stannas luftpumpen 15 och sättes luftpumpen 15' igång för  
5 dragning av utandningsluft från personen genom röret 13 och mätning på det sätt som tidigare beskrivits.

Enligt FIG 3 är för genomförande av sättet enligt uppfinningen med användning av den beskrivna analysappara-ten detektorn 23 för behandling av de av detektorn avgivna  
10 signalerna via en anpassningselektronik kopplad till en dator 27 med skärm 28, som visar mätresultatet. Till datorn är kopplad en skrivare 29 för utskrift av mätresultatet, så att den som testats kan få kvittens på testet. Mätförloppet och de erforderliga matematiska beräkningarna för  
15 erhållande av ett värde på alkoholkoncentrationen i blodet styres av ett i datorn inlagt program. Som nämndes ovan, har filterhjulet 21 förutom filter för mätning av vatten- och alkoholkoncentrationen även två ytterligare filter, varav det ena skall utgöras av ett filter för mätning av  
20 koncentrationen av koldioxid i utandningsluften och det andra skall utgöras av ett referensfilter, dvs ett filter för mätning av i apparaten förekommande "brus", så att det vid datorbehandlingen kan åstadkommas kompensation för detta och eliminering av drift och inverkan av andra ämnen,  
25 som kan förekomma i andningsluften, på mätresultatet. Vid datorbehandlingen kan även tagas hänsyn till andra faktorer, som kan inverka på mätningen, såsom lufttryck och lufttemperatur. Koldioxidmätningen kan användas för att starta mätförloppet, såsom nämnts ovan. Ytterligare filter  
30 kan vara anordnade på filterhjulet för mätning av koncentrationen av andra ämnen än de här nämnda, som kan förekomma i utandningsluften, eller för att filtrera bort ämnen med snarlik absorption som alkohol, exempelvis metylalkohol.

Det här beskrivna mätförfarandet kan användas för att  
35 utföra ett sällningstest för att avgöra, om en person har

en alkoholhalt i blodet, som ligger över ett förutbestämt värde, och ett sådant sållningstest kan utföras diskret, utan någon betjäning, exempelvis för munstycksbyte, och på kort tid. Vid mätningen kvarstår, som tidigare nämnts, ett fel, som är ca 0,9%/°C avvikelse från normal lungtemperatur. För att ta bort även detta fel kan apparaten enligt uppfinningen användas med ett munstycke, såsom är visat i FIG 2. Munstycket, betecknat 30, passar i kransen 12 och är skjutet in i innerröret 16. I detta fall skall sålunda den som skall testas blåsa i munstycket, som skjuter ut från apparaten, och endast utandningsluften, inte någon supple-  
10 rande luftström, passera genom innerröret 16 för mätning på utandningsluften på det sätt som tidigare beskrivits. I övrigt genomföres mätningen på det sätt som beskrivits ovan, men eftersom utandningsluften i detta fall inblåses  
15 direkt i innerröret, kommer koncentrationen att mätas direkt i den outspädda alveloargasen. Innan munstycket insättes i apparaten kan denna rensas med luft, som tillföres via ledningen 14, och kalibreras med gas av känd  
20 sammansättning.

FIG 6 visar registrerade mätvärden från ett andnings- test, vid vilket apparaten först kalibrerades med en refe-  
25 rens gas, varefter personen andades fem gånger in i analysa- torn. Provet avslutades med att referensgasen ånyo blåstes in i analysatorn för att säkerställa att förutsättningarna för testet inte förändrats under testtagningen. I det  
översta diagrammet visas alkoholhalten i utandningsluften i mg/liter som funktion av tiden. Det mellersta diagrammet  
30 visar vattenhalten i utandningsluften i mg/liter som funk- tion av tiden. Det är såsom tidigare beskrivits förhållan- det mellan alkoholhalten och vattenhalten som är linjärt, varvid mätvärdena bildar en rät linje enligt exemplen i FIG 4 och 5. Slutligen visas i det understa diagrammet i FIG 6  
35 koldioxidhalten i utandningsluften i ppm som funktion av

tiden. Apparaten mäter alltså alveolarkoncentrationen av alkohol, och från vattenångmätningen kan sedan den exakta förångningstemperaturen beräknas och kan blodalkoholkoncentrationen därigenom bestämmas utan något temperaturberoende fel. Genom den utförda registreringen av dessa diagram får man vidare kvittens på att testet är rätt genomfört och att den använda apparaten fungerar korrekt, vilket innebär hög rättssäkerhet i det fall att testet skall användas som bevismedel i samband med rattonykterhet etc.

10 Det utförande av apparaten enligt uppfinningen, som visas i FIG 7, är särskilt väl lämpat för diskreta, passiva, obemannade alkoholtester. Apparaten innefattar en konstruktion med fyra sidoväggar 31, som avgränsar ett parallelepipediskt utrymme, vilket är öppet på två  
15 varandra motstående sidor. I den ena öppna sidan uppbäres ett rör 32 medelst ett armkors 33, som är fäst i sidoväggarna, och detta rör skall vara anslutet till en fläkt eller kompressor för tillförsel av ett konstant eller intermittent luftflöde till det avgränsade parallelepipediska utrymmet. En ljuskälla 34, exempelvis för infrarött  
20 ljus, är anordnad i den ena av två motstående sidoväggar 31, och den därifrån utsända ljusstrålen reflekteras av speglar 35 på dessa sidoväggar mot en detektor 36, som är anbragt på samma sidovägg som ljuskällan. Detektorn är på  
25 här inte närmare visat sätt försedd med filter såsom beskrivits i samband med det första utförandet av apparaten enligt uppfinningen. Detekteringen av förekomsten av vattenånga och alkohol (eller annat ämne) liksom behandlingen av de från detektorn avgivna signalerna sker på det sätt  
30 som tidigare beskrivits.

Den konstruktion, som avgränsar utrymmet kan vara så stor, att människor kan passera genom utrymmet och därvid andas ut i detta, men det kan också ha mindre dimensioner och vara placerat på sådant sätt, att en person vid utförandet av en viss handling, exempelvis betalning av vägav-  
35

gift, köp av inträdesbiljett eller instämpling på arbetsplatsen, har ansiktet vänt mot det avgränsade utrymmet mittför en av öppningarna och därvid utandas i utrymmet. Detektorn kan vara kopplad för att styra en dörr ett vändkors eller en bom, så att dörren inte öppnas eller förblir låst, vändkorset förblir spärrat eller bommen inte lyftes i det fall att indikatorn avkänner en alkoholhalt, som ligger över ett förutbestämt värde.

Uppfinningen är som nämnts inte begränsad till bestämning av alkoholhalten i blodet utan kan användas även för att indirekt bestämma koncentrationen av andra ämnen i blodet, exempelvis koncentrationen av ammoniak, som kan indikera vissa sjukdomstillstånd, koncentrationen av bedövningsmedel efter narkos, eller koncentrationen av lösningsmedel, som användes vid vissa tekniska processer.

## PATENTKRAV

1. Sätt för att genom mätning i en persons utandningsluft indirekt bestämma koncentrationen av ett förutbestämt ämne i blodet genom mätning av koncentrationen av det nämnda ämnet och koncentrationen av vattenånga i utandningsluften och utnyttjande av känt samband mellan dessa koncentrationer, **kännetecknat av** att utandningsluften utandas fritt i en avgränsad luftvolym med förutbestämd sammansättning och att de nämnda koncentrationerna mätes i denna luftvolym.

2. Sätt enligt krav 1, **kännetecknat av** att mätningen av de nämnda koncentrationerna åstadkommes genom kvantitativ detektering medelst en ljusstråle, företrädesvis en stråle av infrarött ljus, som sändes genom luftvolymen mot en detektor.

3. Sätt enligt krav 1 eller 2, **kännetecknat av** att luften i luftvolymen utgöres av omgivningsluft från ett utrymme, i vilket luften har förutbestämd koncentration av vattenånga och det nämnda förutbestämda ämnet.

4. Sätt enligt krav 3, **kännetecknat av** att luften i det nämnda utrymmet är torr.

5. Sätt enligt något av krav 1 - 4, **kännetecknat av** att luftvolymen utgöres av ett konstant eller intermittent luftflöde.

6. Sätt enligt krav 5, **kännetecknat av** att luftflödet ledes genom en avgränsad strömningspassage.

7. Sätt enligt krav 6, **kännetecknat av** att utandningsluften riktas som en luftstråle mot och in i strömningspassagen.

8. Sätt enligt krav 7, **kännetecknat av** att utandningsluften tillföres strömningspassagen tillsammans med luftflödet.



9. Sätt enligt något av krav 6 - 8, kännetecknat av att strömningspassagen hålles uppvärmd för att förhindra kondens i densamma.

10. Sätt enligt något av krav 1 - 9, kännetecknat av  
5 att koncentrationen av koldioxid i utandningsluften mätes och att mätningen av koncentrationen av det nämnda ämnet och koncentrationen av vattenånga initieras först vid ett förutbestämt uppmätt värde på koncentrationen av koldioxid.

11. Apparat för att genom mätning i en persons utand-  
10 ningsluft indirekt bestämma koncentrationen av ett förutbestämt ämne i blodet genom mätning av koncentrationen av det nämnda ämnet och koncentrationen av vattenånga i utandningsluften och utnyttjande av känt samband mellan dessa koncentrationer genom sättet enligt något av krav 1 - 10,  
15 kännetecknad av en anordning (16; 31), som avgränsar ett utrymme för upptagning av utandningsluften under fri utandning i utrymmet, vilket har två varandra motsatta öppningar, genom vilka utrymmet kommunicerar med omgivningsluften, och medel (18, 22, 23; 34, 35, 35) för selektiv  
20 kvantitativ detektering av det nämnda ämnet i luften i det avgränsade utrymmet.

12. Apparat enligt krav 11, kännetecknad av att medel är anordnade för tillförsel av ett luftflöde genom den ena av de nämnda motsatta öppningarna.

25 13. Apparat enligt krav 11, kännetecknad av att anordningen för avgränsning av det nämnda utrymmet utgöres av ett i båda ändar öppet rör (16) för genomströmning av utandningsluft från den ena änden till den andra, vilket är anordnat koaxiellt i en kyvett (10), som är öppen i sin ena  
30 ände, med den nämnda ena änden av röret belägen axiellt innanför kyvettens öppna ände, och att till en mellan röret (16) och kyvetten (10) avgränsad ringformig spalt, som kommunicerar med röret i dettas nämnda ena ände, är anslutna medel (14, 15) för tillförsel av luft till spalten.

14. Apparat enligt krav 13, **kännetecknad av** att spalten kommunicerar även med kyvettens (10) nämnda ena ände.

15. Apparat enligt krav 14, **kännetecknad av** att medel (15') är anslutna till rörets (16) nämnda andra ände för  
5 sugning av utandningsluft genom röret, varvid dessa medel och nämnda medel (14, 15) för tillförsel av luft till spalten är växelvis aktiverbara.

16. Apparat enligt krav 14 eller 15, **kännetecknad av** att kyvettens (10) nämnda ena ände är anordnad med en krans  
10 (13), som avgränsar en inblåsningsöppning (12) och är anordnad att avlänka den genom spalten tillförda luften mot rörets (16) nämnda ena ände.

17. Apparat enligt krav 16, **kännetecknad av** ett i inblåsningsöppningen (12) utbytbart insatt munstycke ((30).

15 18. Apparat enligt krav 17, **kännetecknad av** att munstycket (30) är anordnat att avstänga förbindelsen mellan spalten och rörets (16) nämnda ena ände.

19. Apparat enligt något av krav 13 - 18, **kännetecknad av** att nämnda medel för selektiv kvantitativ detektering innefattar en strålkälla (18) i rörets (16) nämnda ena  
20 ände för utsändning av en ljusstråle axiellt genom röret (16) och en detektor (23) med filter (22) i rörets (16) nämnda andra ände.

**SAMMANDRAG**

Sätt och apparat för att genom mätning i en persons  
5 utandningsluft indirekt bestämma koncentrationen av ett  
förutbestämt ämne i blodet genom mätning av koncentrationen  
av det nämnda ämnet och koncentrationen av vattenånga i  
utandningsluften och utnyttjande av känt samband mellan  
dessa koncentrationer.

10 Vid tillämpning av sättet utandas utandningsluften  
fritt i en avgränsad luftvolym med förutbestämd sammansätt-  
ning och mätes de nämnda koncentrationerna i denna luftvo-  
lym.

Apparaten för utövning av sättet innefattar en anord-  
15 ning (16), som avgränsar ett utrymme för upptagning av  
utandningsluften, vilket har två varandra motsatta öpp-  
ningar, genom vilka utrymmet kommunicerar med omgiv-  
ningsluften, och medel (18, 22, 23) för selektiv kvantita-  
tiv detektering av det nämnda ämnet i luften i det avgrän-  
20 sade utrymme.

FIG 1

FIG 1

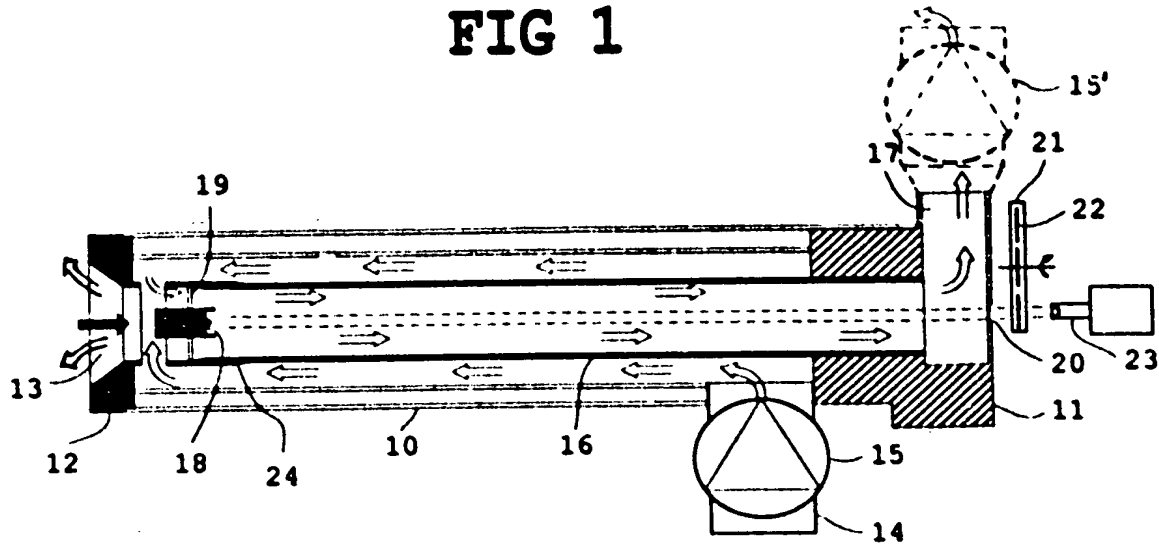


FIG 2

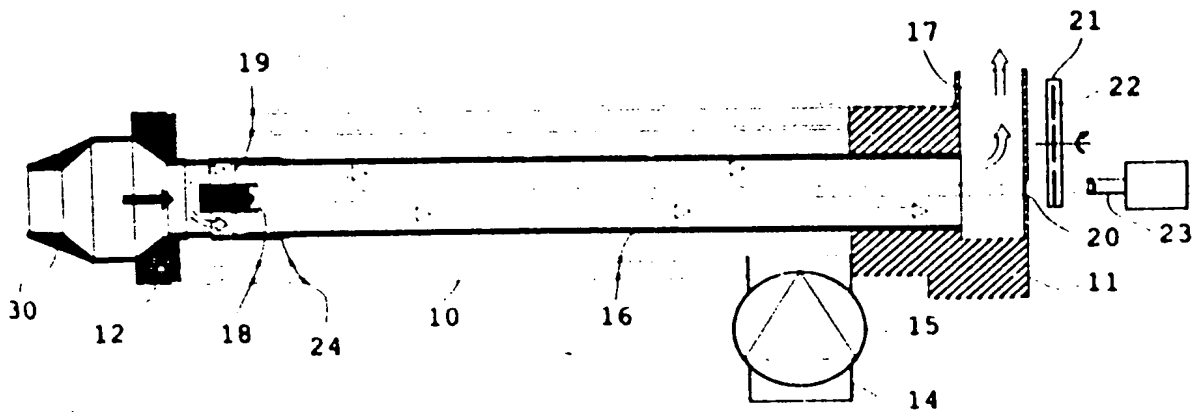




FIG 4

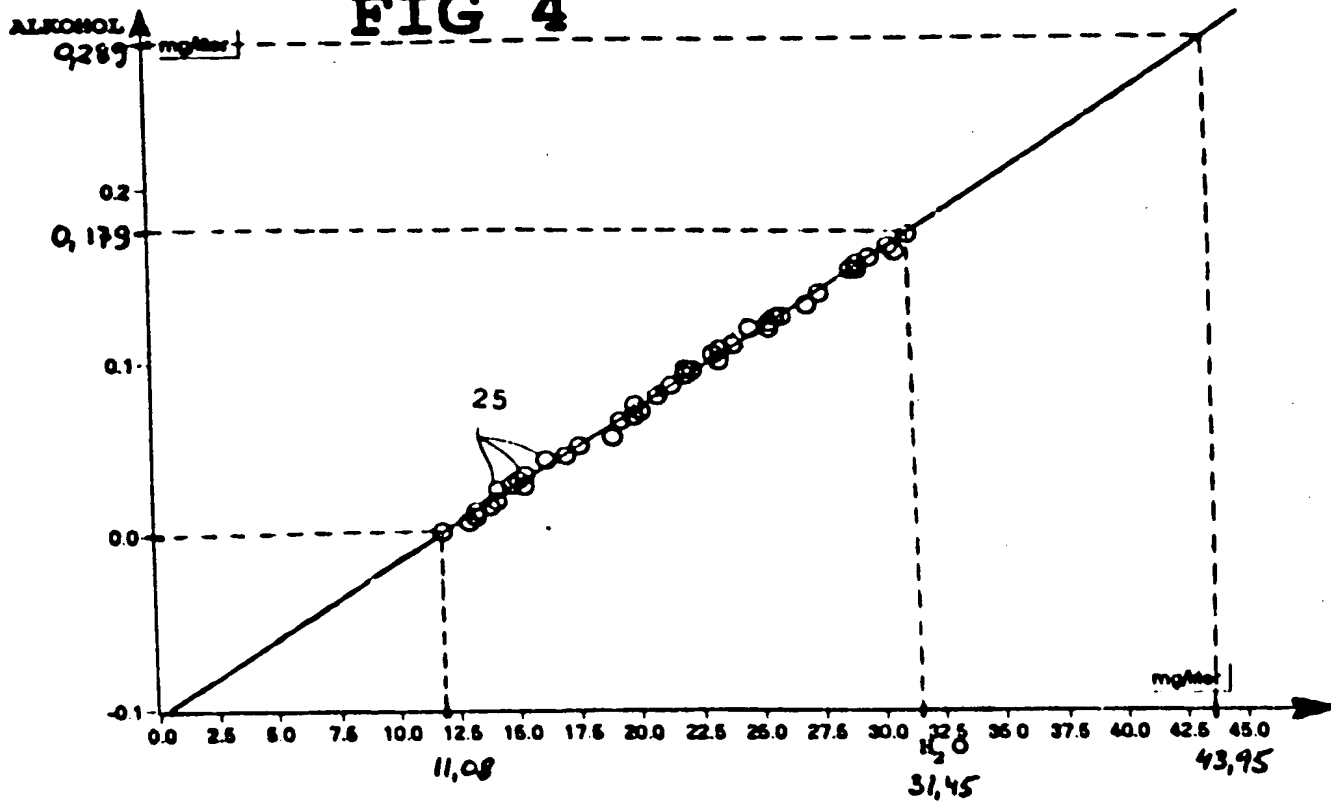
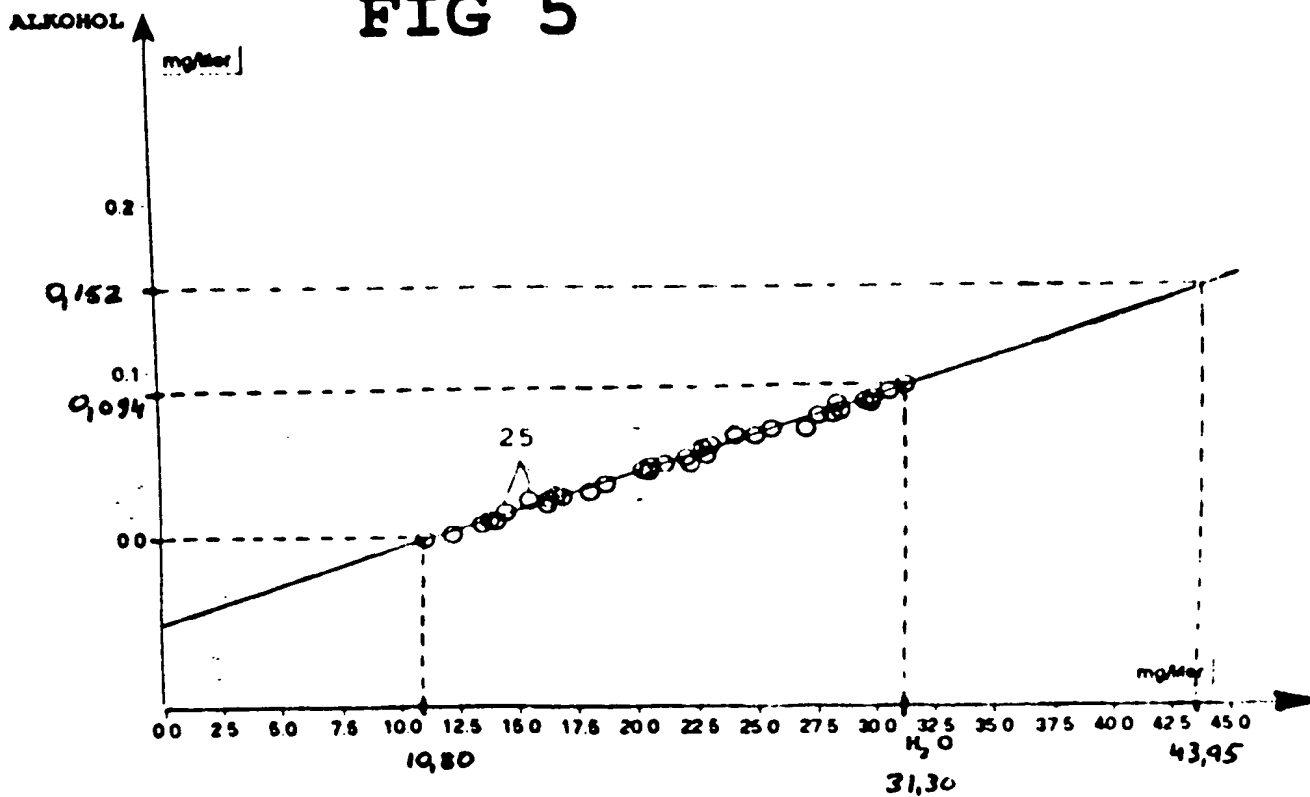
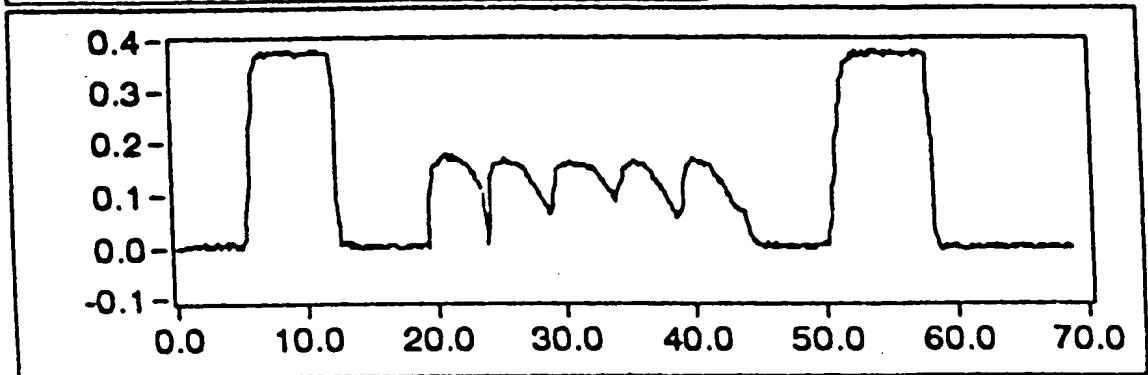
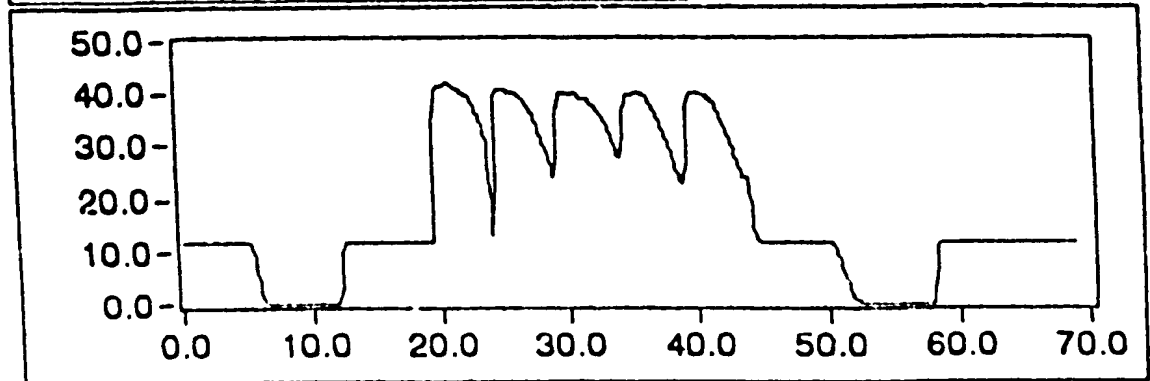
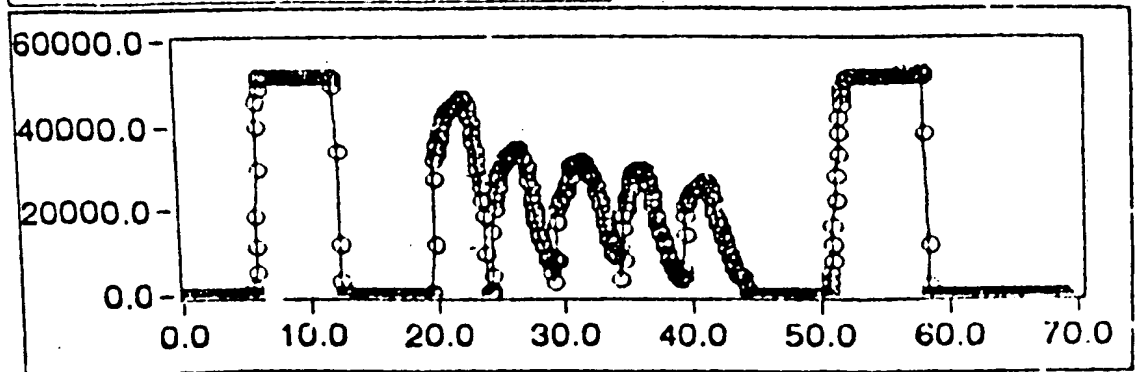


FIG 5



**FIG 6**
**Alkoholhalt (mg/liter) som funktion av tid**

**Vattenhalt (mg/liter) som funktion av tid**

**CO2-halt (ppm) som funktion av tid**


**FIG 7**

